

molybdenum into the organism of animals causes certain shifts connected with its negative effect on the active cell development process in the immunologic organs. This can be the reason of perversion of immunoprotect organ abilities.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асмангулян Т. А. Автореф. докт. дисс., Ереван, 1969.
2. Геворкян Г. Г. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1966.
3. Катыльова М. В. В кн.: Микроэлементы. М., 1962.
4. Томилина Л. А., Суворов С. В., Вознесенский В. В. В кн.: Мат-лы III итоговой научн. конф. по вопросам гигиены труда и профпатологии в химической и горно-рудной промышл. Ереван, 1968.
5. Яровая Г. А. Тр. Университета дружбы народов им. П. Лумумбы. 7, 1, 1964

«Биолог. жс. Армении», т. XXXV, № 7, 1982

УДК 620.193.82

МИКРОФЛОРА НЕКОТОРЫХ ГРУПП НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

С. А. ДАВТЯН, Э. К. АФРИКЯН, Л. С. ХАЧАТРЯН

Анализируется количественный и качественный состав микрофлоры неметаллических материалов различного химического состава в процессе их обрастания. Установлена большая неоднородность микрофлоры в связи с композиционным составом материалов.

Ключевые слова: микрофлора, микофлора, микробиологическое повреждение, неметаллические материалы.

Широко используемые в народном хозяйстве полимерные материалы подвергаются обрастанию бактериями и грибами. Повреждение таких материалов определяется их композиционным составом, характером развивающейся на них микрофлоры и продуцируемых ею химических веществ. На долю микроорганизмов приходится 20% общего числа повреждений [16]. Практически все полимеры подвергаются микробиологическому повреждению: поливинилхлорид [7, 10], полиэтилен [7, 10, 13], фенопласты [8, 12], полистирол [4, 5], фенолформальдегидные смолы [6, 9], эпоксидные компаунды [1, 2] и другие. Считается, однако, что в отличие от элементарорганических соединений гетероцепные полимеры менее устойчивы к воздействию микроорганизмов [15]. Устойчивость широко используемых поливинилхлоридных пластикатов зависит от их состава, устойчивости отдельных компонентов [10], наполнителей, эмульгаторов и стабилизаторов [3]. Поливинилхлоридные пластикаты разрушаются под воздействием различных групп микроорганизмов, в том числе бактериями и актиномицетами [14, 16, 17].

По мнению ряда авторов [18], биоповреждение различных полимеров связано с формированием различных микроценозов, в состав кото-

рых входят грибы. В связи с этим микробиологическое повреждение материалов должно трактоваться как результат развития ассоциаций, сообщества микроорганизмов, определенным образом взаимодействующих с сукцессией и сменой отдельных групп и видов в течение этого процесса.

Нами изучалась специфика обрастания материалов различного композиционного состава группами микроорганизмов и грибов. При этом особое внимание уделялось изучению естественной обсемененности, условно трактуемой как микрофлора материалов.

Материал и методика. Объектами исследований служили 54 образца неметаллических материалов различного композиционного состава: полиамидов, фторсодержащих, полиэфиров, резинотехнических, кремнийсодержащих, композиционных, натуральной кожи.

Микрофлора материалов изучалась методом накопительных культур. Испытуемые образцы материалов (размером 5×5 см) помещались в колбы с 100 мл среды Чапекса-Докса без источника углерода. После 14-суточной инкубации при 28° производился рассев одной капли суспензионной среды на стандартные агаризованные среды.

При анализе микрофлоры материалов одновременно исследовался количественный и качественный состав ее по основным группам микроорганизмов—бактерии (спорообразующие и неспороносные), актиномицеты, дрожжи; микрофлора изучалась в плане родовой идентификации.

Результаты и обсуждение. Изучение микрофлоры неметаллических материалов показало достаточно интенсивное ее развитие. В таблице выборочно представлена характеристика микрофлоры обследованных материалов в процессе их естественного обрастания в среде Чапекса-Докса, лишенной углерода. В отдельных случаях количество неспороносных бактерий достигало более 1 млрд. клеток на 1 см² изучаемого образца. Во многих случаях наблюдалось массовое развитие грибов, а также спорообразующих бактерий.

Материалы, отнесенные к группе полиамидов, оказались значительно обсемененными. Бактериальная флора их представлена спорообразующими и неспороносными формами, однако с них выделены также дрожжи и актиномицеты. В отдельных случаях обнаруживался антагонизм между неспороносными и спорообразующими бактериями: при обильном развитии спорообразующих подавлялось развитие неспороносных бактерий, и наоборот. При подробном изучении оказалось, что большинство образцов в этих случаях было обсеменено бактериями группы *Bacillus subtilis-mesentericus*, являющимися сильными антагонистами многих видов бактерий. Однако при обильном развитии неспороносных и спорообразующих бактерий грибная флора присутствовала в значительном количестве. Это указывало на то, что развитие бактериальной флоры не исключало, а способствовало накоплению грибов, играя, таким образом, большую роль в сукцессии микрофлоры материалов. Микрофлора полиамидов довольно разнообразна, она охватывает представителей трех классов грибов, относящихся к 14 родам. Наиболее распространен род *Aspergillus*, различные виды которого выделены почти со всех образцов. Среди грибов, выделенных с полиамидов, обнаружены представители рода *Zygorhynchus*, которые не встречались на других группах.

Состав микрофлоры материалов (количество микроорганизмов, тыс. на 1 см² спустя 2 недели)

Рег. №№ материалов	Количество микроорганизмов* (в знаменателе количество морфологических типов)				Состав микрофлоры, ведущий род (подчернут);
	всего бактерий	в том числе		грибы**	
		бациллы	неспорозоносные бактерии		
1	2	3	4	5	6
Полиамиды					
7	360240	$\frac{360240}{4}$	0	$\frac{++}{7}$	<u>Scopulariopsis</u> <u>Aspergillus</u> <u>Alternaria</u> <u>Stemphylium</u> <u>Fusarium</u>
21	168000	$\frac{168000}{2}$	0	$\frac{++}{5}$	<u>Mucor</u> <u>Aspergillus</u> <u>Penicillium</u> <u>Alternaria</u>
24	160720	$\frac{160720}{3}$	0	$\frac{++}{9}$	<u>Cunninghamella</u> <u>Trichoderma</u> <u>Aspergillus</u> <u>Penicillium</u> <u>Alternaria</u>
58	41000	0	$\frac{41000}{5}$	$\frac{+}{2}$	<u>Aspergillus</u> <u>Penicillium</u>
Фторсодержащие					
35	>10 ⁶	0	$\frac{>10^6}{3}$	$\frac{++}{8}$	<u>Rhizopus</u> <u>Oldiodendron</u> <u>Aspergillus</u> <u>Penicillium</u> <u>Alternaria</u>
38	0	0	0	$\frac{+}{2}$	<u>Aspergillus</u> <u>Penicillium</u>
Полиэфир					
31	17280	$\frac{17280}{4}$	0	$\frac{++}{6}$	<u>Mucor</u> <u>Sporophormis</u> <u>Chaetomium</u> <u>Aspergillus</u> <u>Penicillium</u>
33	>10 ⁶	$\frac{153000}{3}$	$\frac{>10^6}{6}$	$\frac{++}{9}$	<u>Mucor</u> <u>Chaetomium</u> <u>Monilia</u> <u>Aspergillus</u> <u>Penicillium</u> <u>Fusarium</u>

Условные обозначения: *—нулевой показатель указывает на наличие данной группы микроорганизмов в количестве менее 100 зародышей на 1 см² исследуемого материала; **—количество грибов, условно выраженное в следующих показателях на 1 см²: 0—наличие грибов в количестве менее 100 зародышей, +—наличие единичных колоний при высеве на чашку, ++—наличие умеренного числа колоний.

1	2	3	4	5	6
Резинотехнические					
26	>10 ⁶	$\frac{>10^6}{4}$	$\frac{48\ 000}{3}$	$\frac{++}{9}$	Mucor Cunninghamella Chaetomium Trichoderma Aspergillus Penicillium Alternaria
Кремнийсодержащие					
15	>10 ⁶	$\frac{6400}{1}$	$\frac{>10^6}{1}$	$\frac{++}{6}$	Oospora Botrytis Aspergillus Penicillium
17	106000	$\frac{106000}{2}$	0	$\frac{++}{4}$	Chaetomium Aspergillus
52	323600	$\frac{3600}{2}$	320000	$\frac{+}{2}$	Penicillium Stemphyllium
53	180000	0	$\frac{180000}{7}$	$\frac{++}{4}$	Aspergillus Penicillium Stemphyllium
Натуральные кожи					
23	>10 ⁶	$\frac{>10^6}{1}$	0	$\frac{++}{11}$	Talaromyces Scopulariopsis Aspergillus Penicillium Alternaria

Изучение фторсодержащих полимеров показало их большую обсемененность. Ряд материалов характеризовался отсутствием всех групп микроорганизмов, за исключением неспороносных бактерий. Микофлора же фторсодержащих представлена родами Mucor, Rhizopus, Cunninghamella, Chaetomium, Oospora, Oldiodendron, Trichoderma, Stilbum, Scopulariopsis, Aspergillus, Penicillium, Alternaria, Fusarium, из которых Stilbum выделен только с этой группы.

Группа полиэфиров характеризовалась высокой обсемененностью, но на них полностью отсутствовали дрожжи и актиномицеты. На ряде образцов отмечалось обильное развитие неспороносных бактерий, подавляющих размножение других групп микроорганизмов. Со всех образцов этой группы выделены представители родов Aspergillus, Penicillium, реже выделялись грибы родов Mucor, Sporophormis, Chaetomium, Monilla, Alternaria.

Обследование резинотехнических материалов показало их исключительную обсемененность. Общее количество микроорганизмов достигало более 1 млрд. на 1 см² на всех образцах, где спорообразующие преобладали над неспороносными. С этих материалов выделен 21 штамм грибов, относящихся к родам Mucor, Cunninghamella, Chaetomium, Trichoderma, Aspergillus, Penicillium, Alternaria.

Изучение микрофлоры материалов, содержащих кремний, показало преобладание на одних неспороносных форм, а на других—спорообразующих. С материалов этой группы выделено от 1 до 13 штаммов гри-

бов родов *Rhizopus*, *Chaetomium*, *Oospora*, *Oidiodendron*, *Trichoderma*, *Botrytis*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Fusarium*.

Композиционные материалы отличались незначительной обсемененностью бактериями. Каждый из этих образцов характеризовался небогатой микрофлорой, представленной 1—3 родами несовершенных грибов — *Oidiodendron*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Stemphylium*.

Группа натуральных кож была обсеменена только неспорозоносными бактериями и грибами. С них выделено 17 штаммов грибов, относящихся к следующим 7 родам: *Talaromyces*, *Scopulariopsis*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Stemphylium*, *Fusarium*.

Таким образом, изучение микрофлоры неметаллических материалов показало большую неоднородность групп материалов в отношении оброста в суспензионном растворе как различными группами микроорганизмов, так и грибами.

Институт микробиологии АН Армянской ССР

Поступило 6.V 1982 г.

ՈՉ ՄԵՏԱԼԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՈՐՈՇ ԽՄԲԵՐԻ ՄԻԿՐՈՖԼՈՐԱՆ
Ս. Ա. ԴԱՎԹՅԱՆ, Է. Գ. ԱՖՐԻԿՅԱՆ, Լ. Ս. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

Վերլուծվում է ոչ մետաղական նյութերի միկրոֆլորայի քանակական և տեսական կազմը նրանցով ծածկվելու ընթացքում, կախված նրանց քիմիական բաղադրությունից:

Սահմանված է միկրոֆլորայի մեծ անհամասեռությունը, կապված նյութերի կոմպոզիցիոն բաղադրության հետ:

MICROFLORA OF SOME GROUPS OF NON-METALLIC
MATERIALS

S. A. DAVTIAN, E. G. AFRIKIAN, L. S. KHACHATRIAN

The quantitative and qualitative composition of microflora on non-metallic materials with different chemical structure in the process of their fouling is analysed.

The heterogeneity of microflora depending on the structure of the material has been stated.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Акопджанян Э. А. В кн.: Защитные покрытия промышленного оборудования в условиях агрессивных сред и тропического климата. М., 36—49, 1964.
2. Анисимов А. А., Смирнов В. Ф., Семичева А. С., Шевелева А. Ф. В кн.: Физико-химические основы синтеза и переработки полимеров. 70—72, Горький, 1976.
3. Бейрехова В. А. Мат-лы межвузовск. конф. мол. уч. Волго-Вятского региона (биол. сек.), 24, Саранск, 1972.
4. Белокозь Н. Ф., Татевосян Е. Л., Филатов И. С. Пластические массы, 7, 69—72, 1972.
5. Билай В. И., Коваль Э. З., Свиридовская Л. М. Сб.: Тр. IV съезда микробиологов Украины, 85, Киев, 1975.
6. Благник Р., Занова В. Микробиологическая коррозия. М., 1965.

7. Звягинцев Д. Г., Борисов Б. И., Бобкова Т. С. Вестн. МГУ, сер. биол. и почвовед., 5, 77—85, 1971.
8. Наплекова Н. И., Абрамова Н. Р. Изв. Сибирск. отд. АН СССР, серия биол., 3(15), 21—27, 1976.
9. Рубан Г. И., Реутова З. А. Микология и фитопатология, 10, 190—195, 1976.
10. Рудакова А. К. Автореф. канд. дисс., М., 1969.
11. Стандартизация в области защиты материалов и изделий от биоповреждений. М., 1972.
12. Татевосян Н. А., Астахова Л. А., Белоконов Н. Ф. Пластические массы, 11, 46—48, 1972.
13. Ende G. Vanden. Biosystems, 6, 1, 64, 1974.
14. Hollo J., Kollar-Volgyest M. Biochem. and exp. Biol., 11, 2, 163—173, 1974—75.
15. Klausmeier R. E., Olson J. L. Proc. 3rd Int. Biodegrad. Symp., Kingston K. I. 1975, 815—816, London, 1976.
16. Lamana M. R. Proc. 3rd Int. Biodegrad. Symp., Kingston R. I., 1975, 11—23, London, 1976.
17. Toepfer C. T., Kanz E. Lbl. Bacteriol. Parasitenk. Infektionskrnk. Hyg. Abt. I. Orig., 197.
18. Wendy H., Morrel S. H. J. Appl. Chem., 18, 7, 189—194, 1968.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 7, 1982

УДК 51.001.57—017.1

ВЛИЯНИЕ ГРУППИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ НА УРОВНИ АНТИТЕЛ ПРИ МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ИММУННОГО ОТВЕТА ОРГАНИЗМА

А. А. ОРДУХАНЯН, Е. В. МАНВЕЛЯН

Проводится детальный анализ зависимости уровня антител от различных факторов, а также количественное определение зависимости вклада анализируемых факторов в описание динамики относительного уровня антител в крови.

Ключевые слова: анатоксин, титр антител, ревакцинация, предикторы.

В предыдущей работе [1] обсуждалась модель Готтлиба [4] для описания долгосрочного иммунитета к дифтерии и столбняку. В частности, проанализированы предположения, принятые авторами при построении модели, и отмечены ее основные недостатки. Как отмечалось, Готтлиб не приводит данных о зависимости титров антител от пола, группы крови, кратности и т. д. Для проверки существенности влияния таких факторов, как пол, группа крови, сезон ревакцинации, доза антигена на уровень титра антител, был проведен следующий анализ.

Исходный банк данных по вакцинации разбивался на классы, согласно исследуемым факторам. Далее исследовалась статистическая значимость по всевозможным парам классов такого разбиения как в многомерном пространстве всего множества титров, так и для каждого из титров в отдельности. По известным статистикам [2, 3] проверялись гипотезы о равенстве средних величин как в предположении равенства дисперсий, так и без этого предположения, кроме того, проверялась гипотеза о равен-